



RUSSIAN AGENCY  
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 179 386**  
(51) Int. Cl.<sup>7</sup> **A 01 F 29/00**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2000127599/13, 02.11.2000

(24) Effective date for property rights: 02.11.2000

(46) Date of publication: 20.02.2002

(98) Mail address:  
400012, g.Volgograd, ul. Trekhgornaja, 21,  
PNIIEhMT, V.G.Abezinu

(71) Applicant:  
Povolzhskij nauchno-issledovatel'skij  
institut ehkologo-meliorativnykh tekhnologij

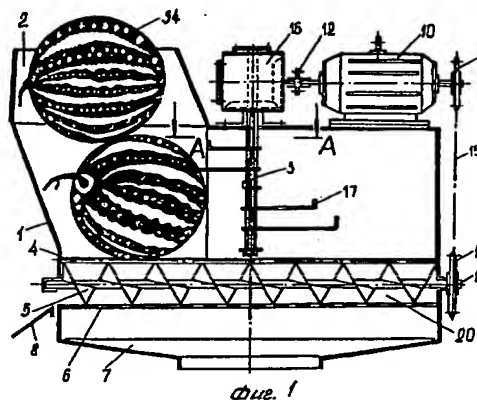
(72) Inventor: Abezin V.G.,  
Karpunin V.V., Tsepljaev A.N., Shaprov  
M.N., Saldaev A.M.

(73) Proprietor:  
Povolzhskij nauchno-issledovatel'skij  
institut ehkologo-meliorativnykh tekhnologij

(54) **GRINDER, PREFERABLY FOR CUCURBITS CROP FRUIT**

(57) Abstract:

FIELD: agriculture. SUBSTANCE: grinder has frame, feeding hopper, cutter-type drum equipped with drive, concave, rubbing auger with grid, tilt boards for collecting juice and seeds, chute for fruit flesh and conveyor for discharging fruit flesh. Peripheral edges of cutter-type drum are spaced from axis of rotation in logarithmic spiral. Cutter-type drum may carry three to nine blades. Grinder allows parts of equal thickness to be cut off from cucurbits crop fruit. EFFECT: reduced power consumption, decreased damage to fruit and increased efficiency in separating juice, seeds and flesh from fruit. 2 cl, 5 dwg



RU 2 179 386 C 1

RU 2 179 386 C 1



(19) RU<sup>(11)</sup> 2 179 386<sup>(13)</sup> C1  
(51) МПК<sup>7</sup> A 01 F 29/00

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 2000127599/13, 02.11.2000

(24) Дата начала действия патента: 02.11.2000

(46) Дата публикации: 20.02.2002

(56) Ссылки: Измельчитель - разделитель плодов.  
Информационный листок № 200-98.  
Волгоградский центр научно-технической  
информации, г. Волгоград, Подразделение  
оперативной полиграфии Волгоградского  
ЦНТИ, 1998, с. 1-4. SU 1271446 A2,  
23.11.1986. SU 1743466 A1, 30.06.1992. RU  
2153245 C1, 27.07.2000. SU 1197594 A,  
15.12.1985. SU 266430 A, 02.07.1970. SU  
625766 A, 05.09.1978.

(98) Адрес для переписки:  
400012, г.Волгоград, ул. Трехгорная, 21,  
ПНИИЭМТ, В.Г.Абезину

(71) Заявитель:  
Поволжский научно-исследовательский  
институт эколого-мелиоративных технологий

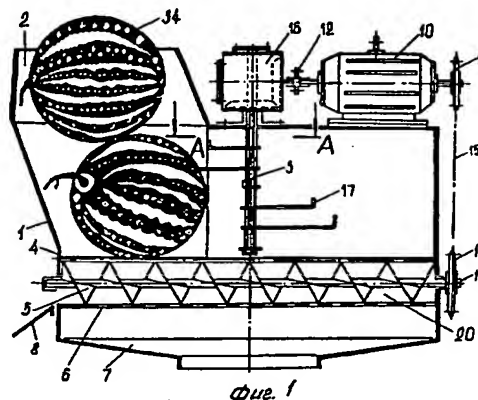
(72) Изобретатель: Абезин В.Г.,  
Карпунин В.В., Цепляев А.Н., Шапров  
М.Н., Салдаев А.М.

(73) Патентообладатель:  
Поволжский научно-исследовательский  
институт эколого-мелиоративных технологий

(54) ИЗМЕЛЬЧИТЕЛЬ, ПРЕИМУЩЕСТВЕННО ПЛОДОВ БАХЧЕВЫХ КУЛЬТУР

(57) Реферат:

Изобретение относится к устройствам для выделения из плодов бахчевых культур сока, семян и мякоти. Измельчитель содержит раму, питающий бункер, ножевидный барабан с приводом, подбарабанье, протирающий шнек с решеткой, скатные плоскости для сбора сока и семян, скатный лоток для мякоти и транспортер для ее вывода. Периферийные кромки лезвий ножевидного барабана удалены от оси вращения по логарифмической спирали. На ножевидном барабане расположено от трех до девяти лезвий. Измельчитель обеспечивает срез от плодов бахчевых культур долек равной толщины, что снижает степень травмирования семян, и уменьшение энергозатрат. 1 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1

RU 2 179 386 C1

RU 2 179 386 C1

Изобретение относится к сельскохозяйственному машиностроению, в частности к устройствам для первичной обработки сырья, представленной плодами бахчевых культур.

Известен измельчитель корнеклубнеплодов, содержащий цилиндрический корпус с загрузочной горловиной, режущий аппарат с ножами и прижимной механизм, в котором, режущий аппарат выполнен в виде отдельных блоков с расположенными зигзагообразно по вертикали ножами, плоскость которых расположена горизонтально, причем блоки делят внутренний корпус на рабочие и выгрузные сектора, а прижимной механизм выполнен в виде установленного соосно корпусу вала с установленной на нем вертикальной пластиной, расположенной в рабочих секторах (см. RU, патент 2153245. Измельчитель корнеклубнеплодов. МПК<sup>7</sup> А 01 F 29/00// Н. И. Антонов, В.К. Гупалов, А.А. Носков, А.П. Селиванов, К.Н. Антонов. Заявлено 01.06.1999г. Опубликовано 30.07.2000г. (Бюл. "Изобретения, полезные модели", 21. 2000г., часть II, с.381-382)).

К недостаткам известного измельчителя относится резание плодов на дольки неравной толщины. Последнее приводит к тому, что при перетирании перерабатываемой массы из мякоти плодов выделяются не все семена. Это приводит к уменьшению выхода товарных семян, а также к снижению качества мякоти и сока.

К наиболее близким аналогам к заявленному объекту является измельчитель-разделитель плодов, содержащий раму, питающий бункер, ножевой барабан с приводом, подбарабанье, протирачный шнек с решеткой, скатные плоскости для сбора сока и семян, скатный лоток для мякоти, транспортер мякоти (см. Информационный листок 200-98. Измельчитель-разделитель плодов // В.Г. Абезин, В. П. Бороменский, А. Н. Цепляев. Л.Н. Чабан, М.Н. Шапров. - Волгоград. - 1998-С.1-4).

К недостаткам наиболее близкого аналога относится неравномерная подача плодов бахчевых и т.п. культур к ножевому барабану. Из-за неравномерной подачи к ножевому барабану измельчаемого материала толщина долек варьирует в широких пределах (от 20 до 90% от номинальной толщины, требуемой для полного выделения семян и наибольшего выхода сока).

Сущность изобретения заключается в следующем.

Задача, на решение которой направлено заявляемое изобретение, - увеличение степени извлечения семян из мякоти измельченных долек и снижение степени травмирования семян.

Технический результат - снижение энергозатрат, повышение качества сопутствующего сока, сохранение посевных качеств семян.

Указанный технический результат достигается тем, что в известном измельчителе, преимущественно плодов бахчевых культур, содержащем раму, питающий бункер, ножевидный барабан с приводом, подбарабанье, протирачный шнек с решеткой, скатные плоскости для сбора сока и семян, скатный лоток для мякоти и

транспортер для ее вывода, согласно изобретению периферийные кромки лезвий ножевидного барабана удалены от оси его вращения по логарифмической спирали, описываемой уравнением вида

$$\rho = \rho_0 \cdot q^{\frac{\varphi}{2\pi}},$$

где  $\rho$  - радиус удаления заданной точки от оси вращения барабана;

$\rho_0$  - полярный радиус искомой точки от исходного положения;

$q$  - коэффициент роста;

$\varphi$  - угол поворота,

при этом количество лезвий находится в пределах 3-9 штук, а режущая кромка каждого лезвия выполнена по архимедовой спирали в параметрической форме

$$\rho = k\varphi,$$

где  $\rho$  - радиус удаления заданной точки от оси вращения;

$k$  - параметр спирали,  $k = a/2\pi$ ;

$\varphi$  - угол поворота;

$Q$  - шаг спирали,

при этом ножевидный барабан образован вертикально установленным консольным валом и ярусно смонтированными на нем с возможностью демонтажа лезвиями; удаленная от оси вращения часть лезвия выполнена в виде полки и сопряжена с горизонтальным участком по дуге окружности.

За счет того, что режущие кромки лезвий ножевидного барабана выполнены по архимедовой спирали, а периферийные кромки ярусно смонтированных лезвий по логарифмической спирали, отрезаемые дольки от плодов бахчевых культур имеют равную толщину независимо от поперечного сечения (для плодов шарообразной формы срезы образуют сегменты на полюсах и шаровые слои). При количестве лезвий в пределах 3-9 штук обеспечивается минимальное энергопотребление.

Проведенный заявителем анализ уровня техники и технологий выделения сока и семян из мякоти бахчевых, овощных и т.п. культур, включающий поиск по патентным и научно-техническим источникам информации и выявление источников, содержащих сведения об аналогах заявленного изобретения, позволил установить, что заявителем не обнаружен аналог, характеризующийся признаками, идентичным всем существенным признакам заявленного изобретения.

Следовательно, заявленное изобретение соответствует требованию "новизна" по действующему законодательству.

Для проверки соответствия заявленного изобретения требованию "изобретательского уровня" заявитель провел дополнительный поиск известных решений с целью выявления признаков, совпадающих с отличительными от ближайшего аналога признаками заявленного изобретения, результаты которого показывают, что заявленное изобретение не следует для специалиста явным образом из известного уровня техники и технологий, поскольку из уровня техники и технологий, определенных заявителем, не выявлено влияния предусматриваемых существенными признаками заявленного изобретения преобразований на достижение технического результата.

Следовательно, заявленное изобретение соответствует требованию "изобретательский уровень" по действующему законодательству.

Изобретение поясняется чертежами.

На фиг. 1 схематично представлен измельчитель плодов бахчевых культур, диаметральный разрез;

на фиг.2 - сечение А-А на фиг.1, схема установки лезвий ножевидного барабана;

на фиг. 3 - сечение Б-Б на фиг.2, диаметральный сечение ножевидного барабана;

на фиг.4 - сечение В-В на фиг.3, вид в плане съемного ножа;

на фиг.5 - сечение Г-Г на фиг.4.

Сведения, подтверждающие возможность реализации представленного технического решения, заключаются в следующем.

Измельчитель, преимущественно плодов бахчевых культур, содержит раму 1, питающий бункер 2, ножевидный барабан 3, подбарабанье 4, протирочный шнек 5 с решеткой 6, скатные плоскости 7 для раздельного сбора сока и семян, скатный поток 8 для отвода мякоти и транспортер для ее вывода. Рама 1 снабжена возможностью навески посредством кронштейнов на центральную и нижние тяги гидронавесной системы тракторов класса 0,9; 1,4 и 2,0.

Ножевидный барабан 3 и протирочный шнек 5 могут получать привод вращения как от электродвигателя 10 мощностью 6 кВт от сети трехфазного переменного тока напряжением 380 В, так и от ВОМ агрегируемого трактора посредством карданного телескопического вала. Двигатель 10 с одной стороны вала ротора имеет фланец соединительной муфты 12, а с другой стороны - вилку шарнира Гука с ведущей звездочкой 14 целной передачи 15. Вторая полумуфта соединительной муфты 12 соединена с ведущим валом конического редуктора 16.

Ведомый вал конического редуктора 16 шлицевой втулкой соединен с верхней частью вертикально установленного ножевидного барабана 3, обеспечивая этим заданную частоту вращения лезвий 17.

Цепной передачей 15 (однорядная втулочно-роликовая цепь с шагом 15,875мм) приводят во вращение через ведомую звездочку 18 вал 19 протирочного шнека 5.

Под ножевидным барабаном 3 предусмотрено подбарабанье 4, которое сопрягается скатыми боковинами с протирочным шнеком 5. Нижняя часть кожуха 20 шнека 5 выполнена в виде решетки 6.

Ножевидный барабан 3 имеет вертикально установленный шестигранный вал 21. Нижняя консольная часть вала 21 имеет резьбовой хвостовик 22. Верхняя часть 23 вала 21 имеет посадочные места под сальниковые уплотнения, роликоподшипники и прямобоочные шлицы для установки ведомой конической шестерни конического редуктора 16. Последний смонтирован на раме 1 с возможностью демонтажа.

Лезвия 17 на валу 21 смонтированы ярусно посредством втулок 24 равной длины и зафиксированы в рабочем положении посредством шайбы 25 и гаек 26.

Удаленные концы 27, 28, 29, 30, 31 и 32 ярусно установленных лезвий 17 на ножевидном барабане 3 размещены по логарифмической спирали, представленной штрихпунктирной линией на фиг. 2.

Ножевидный барабан 3 имеет от 3 до 9 штук лезвий 17. Этим достигается заданная толщина срезаемых долек при минимальных энергозатратах на привод упомянутого барабана 3.

Уравнение логарифмической спирали в полярных координатах имеет вид:

$$\rho = \rho_0 \cdot e^{\frac{\varphi}{2\pi}} \quad (1)$$

где  $\rho$  - радиус удаления заданной точки от оси вращения;

$\rho_0$  - полярный радиус искомой точки от

исходного положения;

$q$  - коэффициент роста;

$\varphi$  - угол поворота, рад.;

$\pi = 3,1416$  - трансцендентное число.

Уравнение (1) в параметрической форме записывают в виде

$$\rho = \rho_0 e^{k\varphi} \quad (2)$$

где  $e = 2,7183$  - основание натуральных логарифмов (число Непера);

$k$  - параметр логарифмической спирали.

Параметр  $k$  через коэффициент роста  $q$  устанавливают из выражения

$$k = \frac{\ln q}{2\pi} \quad (3)$$

Геометрический смысл параметра  $k$  прочитывается из соотношения

$$k = \operatorname{Ctg} \alpha \quad (4)$$

где  $\alpha$  - угол между радиус-вектором  $k$  искомой точки и касательной к логарифмической спирали.

Приняв величину угла  $\alpha$ , равной углу трения лезвия 17 о мякоть разрезаемого плода, находим форму режущей кромки 33 на удаленной части от оси вращения ножевидного барабана 3 (см.фиг.4) и выполняем ее на развертке плоского лезвия до придания ей криволинейной (загнутой) формы (см.фиг.5) на удаленном от оси вращения конце.

Каждое съемное лезвие 17 имеет шестигранное отверстие 33 для установки на вал 21. Шестигранное отверстие 33 лезвия 17 позволяет передать требуемое усилие для резания долек мякоти от плода 34 (см.фиг.1).

Для обеспечения резания мякоти плода 34 на дольки равной толщины с минимальным усилием для ярусно установленных лезвий 17 по высоте ножевидного барабана режущую кромку 35 всех лезвий 17 выполняют по архимедовой спирали.

Полярное уравнение Архимедовой спирали:

$$\frac{\rho}{a} = \frac{\varphi}{2\pi} \quad (5)$$

Уравнение Архимедовой спирали в параметрической форме

$$\rho = k\varphi \quad (6)$$

где  $\rho$  - радиус удаления заданной точки от оси вращения;

$k$  - параметр Архимедовой спирали,

$\varphi$  - угол поворота, рад.;

$a$  - шаг спирали;

$\pi = 3,1416$  - трансцендентное число.

Удаленный конец 27 (28-32) каждого лезвия 17 с горизонтальной частью сопряжено по дуге радиусом  $r$  (см.фиг.4 и 5). Это обеспечивает как самоочищение режущей кромки 35, так и резание долек равной толщины независимо от исходной формы

плода 34. Сопряжение удаленной от оси вращения части лезвия, выполненной в виде полки с его горизонтальным участком по дуге окружности, исключает залипание мякоти измельчаемого плода.

Измельчитель плодов работает следующим образом.

После проведения ежесменного технического обслуживания, оператор без загрузки плодов 34 в питающий бункер 2 проверяет состояние режущих кромок 35 лезвий 17 и их крепление на резьбовом хвостовике 22 вала 21. На холостых оборотах двигателя трактора или электродвигателя 10 проверяют надежность привода ножевидного барабана 3 и вала 19 протирачного шнека 5. Вращение вала электродвигателя 10 приводит к передаче крутящего момента к выходному валу конического редуктора 16 и, следовательно, к валу 21 ножевидного барабана 3. Посредством цепной передачи 15 получает вращение ведомая звездочка 18 вала 19 шнека 5.

При подаче плодов 34 бахчевых культур за счет подпора последующих плодов первый из них поступает к ножевидному барабану 3. Вращающимися лезвиями 17 от мякоти плода отрезаются дольки равной толщины. Последние за счет центробежной силы от оси вращения вала 21 выбрасываются на периферийные стенки рамы 1 и сползают на решетку подбарабана 4. Нижним лезвием 17 каждая долька плода перемещается по подбарабанью 4, измельчается и перетирается на мелкие фракции. Мякоть, сок и семена из плода 34 проваливаются через подбарабанье 4 и по скатным лоткам поступают в кожух 20 шнека 5. Витками шнека 5 производится окончательное выделение семян из мякоти. Этому способствует решетка 6. Семена и сок через решетку 6 поступают на скатную плоскость 7 для отстаивания сока в специальной емкости и сбора семян плодов бахчевых культур. Мякоть для кормовых целей витками шнека 5 выводится на скатный лоток 8 для отвода транспортером для последующей подачи в кормоцех.

Таким образом, изложенные сведения свидетельствуют о выполнении при использовании заявленного изобретения следующей совокупности условий:

средство, воплощающее заявленное изобретение при его осуществлении, предназначено для использования в сельскохозяйственном машиностроении;

для заявленного изобретения в том виде,

как оно охарактеризовано в независимом пункте нижеприведенной формулы изобретения, подтверждена возможность его осуществления с помощью вышеописанных в заявке или известных до даты приоритета средств и методов;

средство, воплощающее заявленное изобретение при его осуществлении, способно обеспечить достижение усматриваемого заявителем технического результата.

Следовательно, заявленное изобретение соответствует требованию "промышленная применимость" по действующему законодательству.

#### Формула изобретения:

1. Измельчитель, преимущественно плодов бахчевых культур, содержащий раму, питающий бункер, ножевидный барабан с приводом, подбарабанье, протирачный шнек с решеткой, скатные плоскости для сбора сока и семян, скатный лоток для мякоти и транспортер для ее вывода, отличающийся тем, что периферийные кромки лезвий ножевидного барабана удалены от оси его вращения по логарифмической спирали, описываемой уравнением вида

$$\rho = \rho_0 \cdot q^{\frac{\varphi}{2\pi}},$$

где  $\rho$  - радиус удаления заданной точки от оси вращения барабана;

$\rho_0$  - полярный радиус искомой точки от исходного положения;

$q$  - коэффициент роста;

$\varphi$  - угол поворота,

при этом количество лезвий находится в пределах 3-9 штук, а режущая кромка каждого лезвия выполнена по архимедовой спирали в параметрической форме

$$\rho = K \cdot \varphi,$$

где  $\rho$  - радиус удаления заданной точки от оси вращения;

$$K = \frac{a}{2\pi} - \text{параметр архимедовой}$$

спирали;

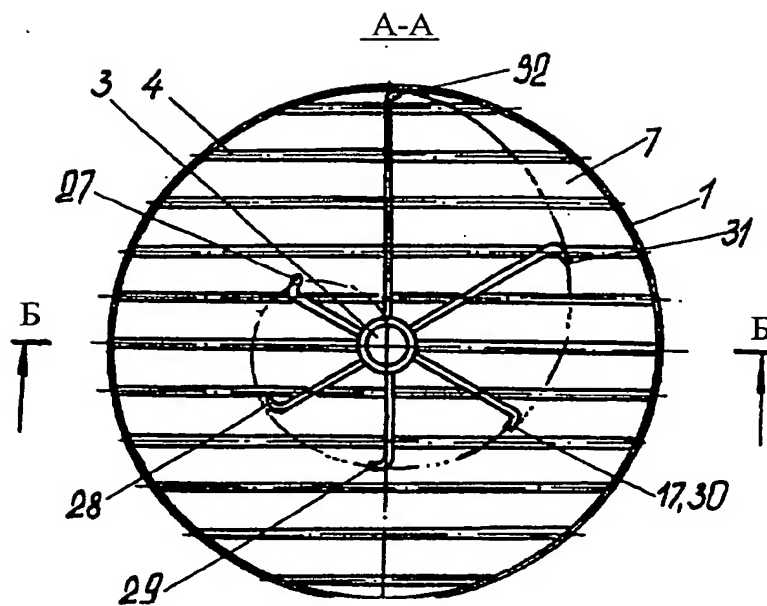
$\varphi$  - угол поворота;

$a$  - шаг спирали,

при этом ножевидный барабан образован вертикально установленным консольным валом и ярусно смонтированными на нем с возможностью демонтажа лезвиями.

2. Измельчитель по п. 1, отличающийся тем, что удаленная от оси вращения часть лезвия выполнена в виде полки и сопряжена с горизонтальным участком по дуге окружности.

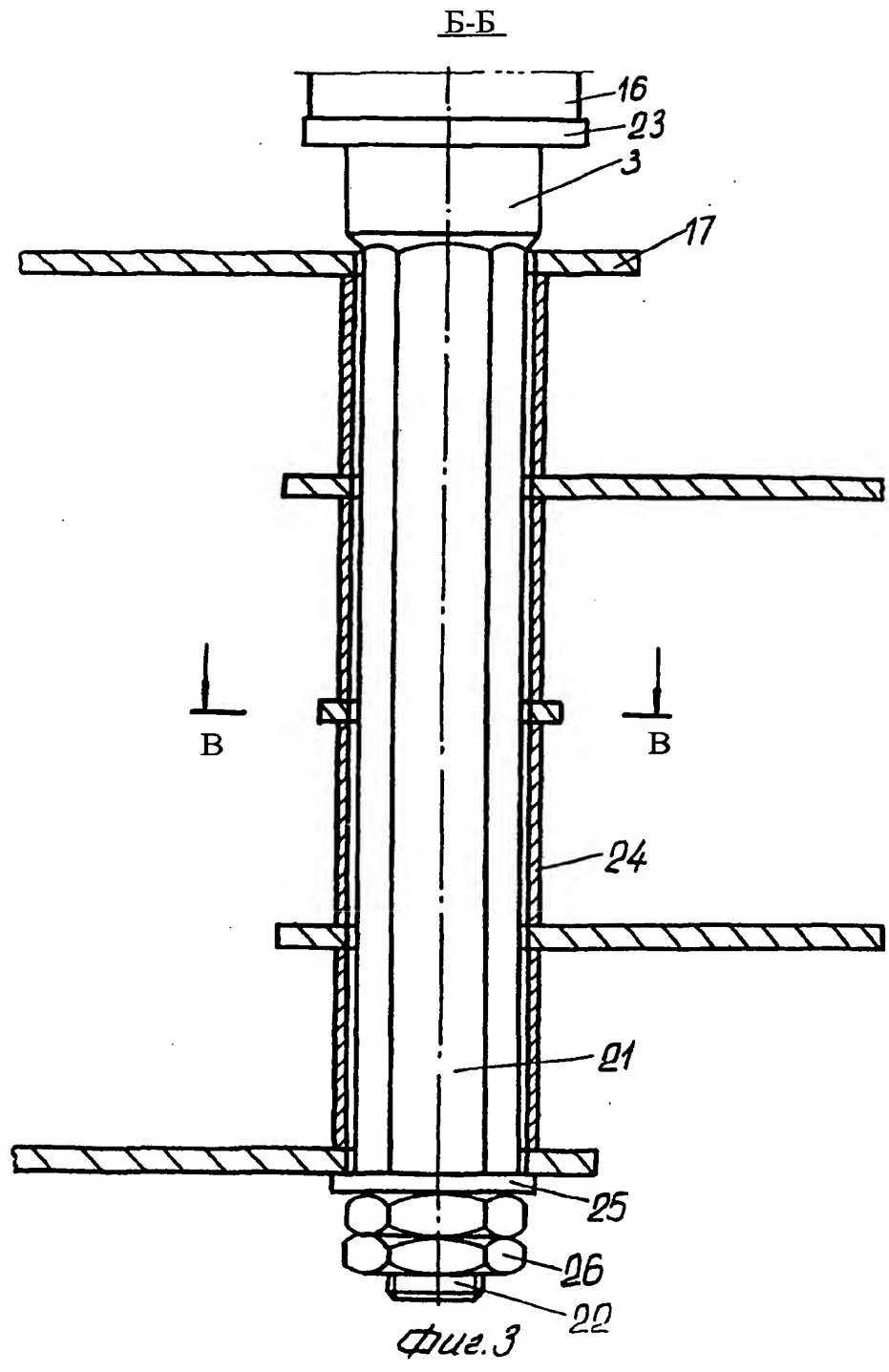
RU 2179386 C1



Фиг. 2

RU 2179386 C1

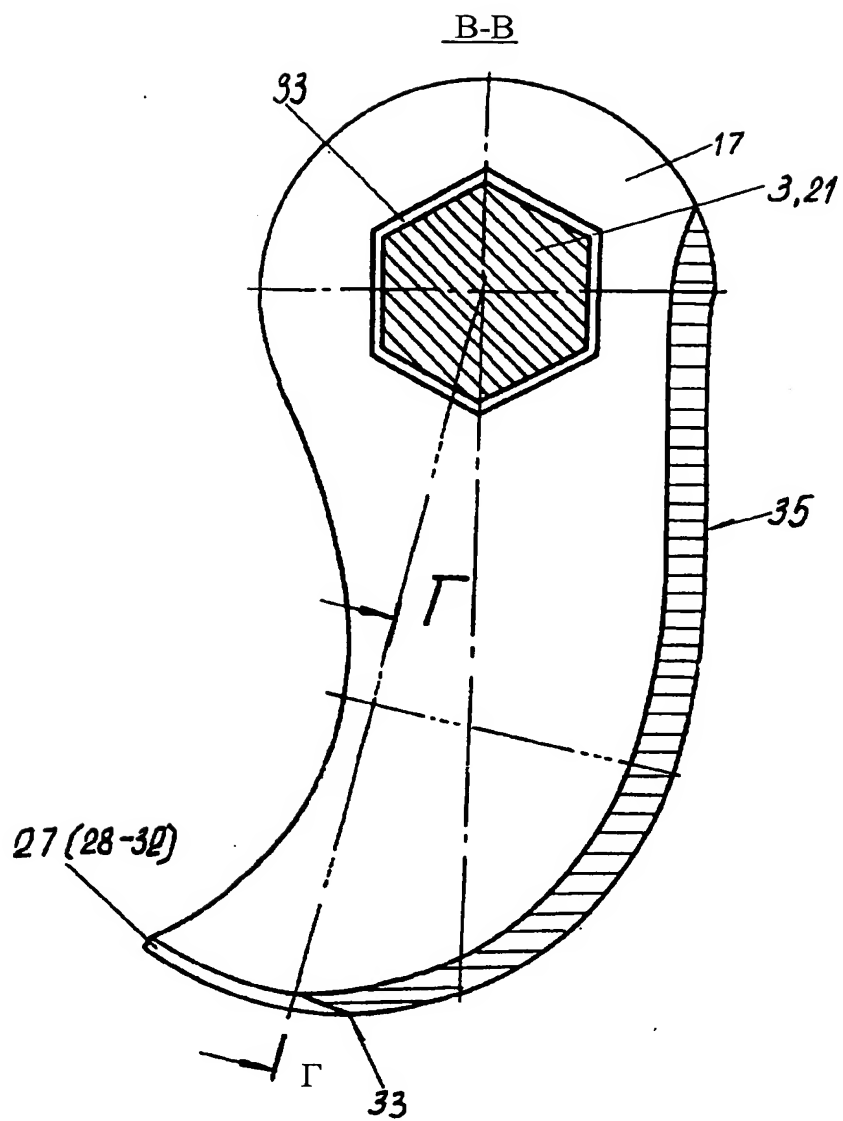
RU 2179386 C1



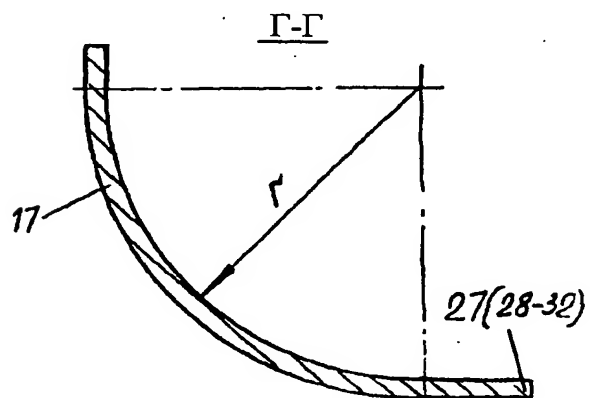
Фиг. 3

RU 2179386 C1

RU 2179386 C1



Фиг. 4



Фиг. 5

RU 2179386 C1